



## Системы контроля и выравнивания напряжения моноблоков «КНМ-ЗЭС».

### 1.1 Аккумуляторные батареи, существующие проблемы

Слабым звеном надежности систем бесперебойного питания является последовательное включение элементов аккумуляторной батареи. Выход из строя хотя бы одного элемента влечет за собой неисправность всей батареи.

На больших подстанциях это обстоятельство не особенно актуально там, как правило, используются дорогостоящие аккумуляторы с жидким электролитом, имеется квалифицированный персонал способный в любой момент времени оценить степень заряженности и готовность аккумуляторов к работе методом контроля плотности электролита.

Оборудование имеющее меньшее энергопотребление делает привлекательным использование герметизированных аккумуляторов (VRLA) из-за таких качеств как не высокая стоимость, отсутствие значительного газовыделения и простота обслуживания. Однако, при эксплуатации герметизированных аккумуляторов возникает ряд проблем требующих решений.

При эксплуатации аккумуляторной батареи, неизбежно возникает дисбаланс напряжений из-за разности внутреннего сопротивления отдельных моноблоков. В начальном периоде эксплуатации батареи этот дисбаланс незаметен, но уже через несколько месяцев внутреннее сопротивление каждого элемента меняет свое первоначальное значение. В результате дисбаланса какие-то моноблоки оказываются незаряженными, другие перезаряженными, оба варианта губительно влияют на общее состояние батареи и, со временем, могут привести к необратимым последствиям, например, к тепловому разгону аккумуляторов или глубокому разряду отдельных моноблоков.

Для оперативного выявления ненадежных элементов батареи, обычно используется метод контроля напряжения асимметрии двух или более групп аккумуляторов, который не гарантирует 100% исправности батареи, например, при наличии дефектных элементов в разных группах.

Стоит сказать, что существуют переносные приборы способные измерять емкость и внутреннее сопротивление промышленных аккумуляторов, но перманентный контроль батареи с помощью таких приборов не решает проблем в принципе. На небольших объектах нет постоянного квалифицированного персонала, в результате возможны критические ситуации и не предвиденные расходы, связанные с заменой аккумуляторов. Запасные аккумуляторы также требуют периодического обслуживания и через несколько лет не надлежащего хранения могут оказаться не пригодными к эксплуатации.

Асимметрия напряжения аккумуляторов также может возникнуть при разнице температур моноблоков. На некоторых подстанциях без фундамента, разница температур на уровне пола и высоте двух метров, может достигать 30 градусов.

В таких случаях необходимо выравнивать общую температуру в помещении, или в шкафу аккумуляторов с помощью реверсивных вентиляторов.

### 1.2 Предлагаемые решения.

Устройства «КНМ-ЗЭС» применяются в системах оперативного постоянного тока, в системах альтернативных источников энергии, а также в шкафах дополнительного резервного питания ИДП, предназначенных для увеличения времени автономной работы различных СБП при отсутствии промышленной сети, .

Разработаны три устройства с различным набором функций,

1. «КНМ-х-1» Контроль состояния батареи.
2. «КНМ-х-2» Система контроля и выравнивания напряжения моноблоков в режиме подзаряда
3. «КНМ-х-3» Система контроля и самообслуживания моноблоков с разрядным устройством.

Устройства КНМ-х-1 и КНМ-х-2 могут быть установлены в шкаф аккумуляторной батареи или в шкаф ввода АБ. Для КНМ-х-3 требуется отдельный шкаф или свободное место в шкафу ввода аккумуляторной батареи.

\* Стандарт ЗЭС

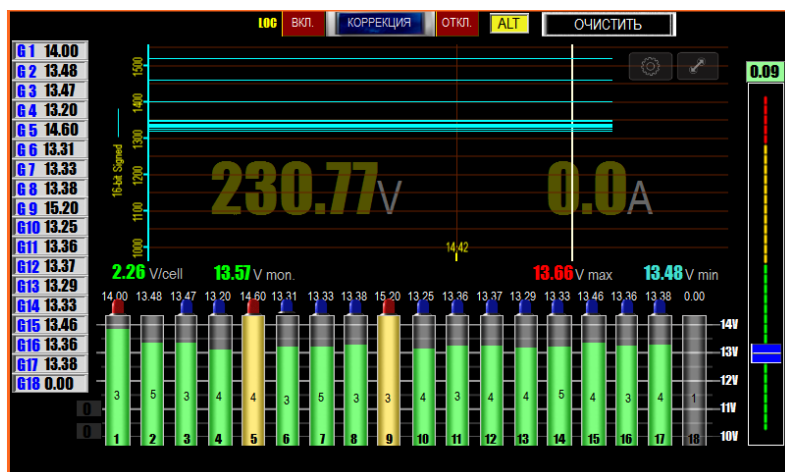


## Устройства обеспечивают:

- ▶ Содержание каждого моноблока батареи в соответствии с требованиями производителей аккумуляторов.
- ▶ Предотвращение теплового разгона аккумуляторов
- ▶ Определение дефектных моноблоков батареи на ранней стадии
- ▶ Сигнализацию о необходимом вмешательстве и обслуживании батареи.

### 1.2.1 Выполняемые функции

- ▶ Постоянный визуальный контроль напряжения каждого моноблока аккумуляторной батареи с точностью до 0,01В
- ▶ Автоматическое выравнивание напряжения моноблоков батареи с точностью до  $\pm 0,02$ В при возникновении дисбаланса в режиме постоянного подзаряда АБ.
- ▶ Ручной заряд или разряд конкретного моноблока в цепи батареи<sup>1</sup>.
- ▶ Сигнализация при разнице напряжения моноблоков больше установленного порога при отключенной функции выравнивания.
- ▶ Автоматическое выравнивание внутреннего сопротивления моноблоков батареи в режиме разряда батареи (при условии физической пригодности) отстающих моноблоков\* (КНМ-З)
- ▶ Защита от глубокого разряда отстающих моноблоков



С помощью временного графика напряжения моноблоков и тока батареи, система в динамике демонстрирует работу каждого моноблока в режимах заряда и разряда, что позволяет выявлять дефектные элементы на ранней стадии.

### 1.2.2 Технические характеристики:

Возможное количество моноблоков в группе	: до 198 шт.
Напряжение моноблоков батареи	: 2В, 4В, 6В, 12В
Точность измерения напряжения моноблоков	: $\pm 0.01$ В
Выравнивание напряжения моноблоков	: До $\pm 0.03$ В
Установка допустимого напряжения рассогласования моноблоков	от 0.02В до 0.35В

### 1.2.3 Управление и сигнализация:

Управление и контроль осуществляется с сенсорной панели с интуитивно понятным русскоязычным интерфейсом, журналом событий и съемным USB накопителем архива событий.

На лицевой панели блока может быть установлена светодиодная индикация состояния моноблоков.

\* Стандарт ЗЭС



- Желтый цвет светодиода означает нормальное состояние моноблока.
- Красный цвет – напряжение моноблока выше допустимого
- Зеленый цвет – напряжение моноблока ниже допустимого

Мигающие светодиоды – режим выравнивания напряжения моноблоков

Контроль и управление устройством обычно осуществляется с сенсорной панели расположенной на двери шкафа. Связь с АСУТП осуществляется по протоколу Modbus RTU и Modbus TCP, имеются сухие контакты критического и аварийного состояния батареи.

Возможен удаленный контроль и управление с устройств с IOS, Android или Windows.

## 1.2.4 Калибровка измерителей

В процессе эксплуатации может потребоваться калибровка измерителей. Признаком необходимости калибровки является разница общего напряжения батареи и суммы напряжения моноблоков. Система сама включит «Критический режим» и предложит выполнить некоторые действия:

1. Отключить разъем кабеля измерителей.
2. Подключить калибровочный модуль.
3. Нажать кнопку на сенсорной панели.

Процесс калибровки происходит автоматически и занимает некоторое время. При завершении процесса на экране сенсорной панели появляется сообщение, после которого можно отключить калибровочный модуль и подключить кабель измерителей.

На практике, калибровка пока не требовалась.

### **КНМ-х-1**

- ▶ Постоянный контроль напряжения каждого моноблока с установкой порога допустимого расхождения напряжения моноблоков до 0,02В.
- ▶ Контроль цепи батареи
- ▶ Сигнализацию при разнице напряжения моноблоков больше установленного порога

### **КНМ-х-2**

- ▶ Контроль напряжения каждого моноблока и цепи батареи
- ▶ Сигнализацию при разнице напряжения моноблоков больше установленного порога
- ▶ Автоматическое выравнивание напряжения моноблоков батареи (с точностью до  $\pm 0,02В$ ) при возникновении дисбаланса в режиме подзаряда.

### **КНМ-х-3**

- ▶ Контроль напряжения каждого моноблока и цепи батареи.
- ▶ Сигнализацию при разнице напряжения моноблоков больше установленного порога
- ▶ Автоматическое выравнивание напряжения моноблоков батареи (с точностью до  $\pm 0,04В$ ) при возникновении дисбаланса.
- ▶ Защиту от глубокого разряда отстающих моноблоков  
Ручной выравнивающий заряд или разряд конкретного моноблока в составе батареи. Функция полезна в экстренных ситуациях при замене аккумулятора в рабочем режиме без предварительной подготовки заменяемых моноблоков